

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年12月 6日

出願番号

Application Number:

特願2002-355101

[ST.10/C]:

[JP2002-355101]

出願人

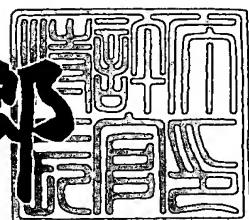
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 6月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3049531

【書類名】 特許願
 【整理番号】 57P0320
 【提出日】 平成14年12月 6日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 G11B 7/135
 G11B 7/12

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 小笠原 昌和

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083839

【弁理士】

【氏名又は名称】 石川 泰男

【電話番号】 03-5443-8461

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007191

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102133

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学装置及び光ピックアップ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の波長を有する第1光ビームと、前記第1の波長とは異なる第2の波長を有する第2光ビームと、を、光学式記録媒体に対して照射すると共に、前記第1光ビームの前記光学式記録媒体からの反射光である第1反射光と、前記第2光ビームの前記光学式記録媒体からの反射光である第2反射光と、を夫々に導光する光学装置において、

前記第1光ビーム及び前記第1反射光に発生する収差を補正する収差補正手段であって、一の静止光学手段と、一の移動光学手段と、により構成される収差補正手段と、

前記静止光学手段と前記移動光学手段との間の前記第1光ビーム及び前記第1反射光の光路上に配置された導光手段であって、当該第1光ビームの光軸と前記第2光ビームの光軸とを同一として当該第1光ビーム及び当該第2光ビームを前記光学式記録媒体方向へ導く導光手段と、を備え、

前記移動光学手段が、前記静止光学手段と協働して前記収差を補正すると共に前記第2光ビームを平行光に変換することを特徴とする光学装置。

【請求項2】 請求項1に記載の光学装置において、

前記収差補正手段が、前記収差を補正すると共に前記第1光ビームを平行光に変換することを特徴とする光学装置。

【請求項3】 請求項2に記載の光学装置において、

前記静止光学手段が、前記第1反射光を受光するために必要な光束態様に当該第1反射光を変換することを特徴とする光学装置。

【請求項4】 請求項3に記載の光学装置において、

前記静止手段手段は、前記導光手段における前記第1光ビームの入射面に形成された偏光ホログラムであることを特徴とする光学装置。

【請求項5】 請求項1から4のいずれか一項に記載の光学装置と、

前記第1光ビームを出射する第1出射手段と、

前記第2光ビームを出射する第2出射手段と、

前記光学装置を通過した前記第1反射光を受光して対応する第1受光信号を生成する第1受光手段と、

前記光学装置を通過した前記第2反射光を受光して対応する第2受光信号を生成する第2受光手段と、

を備えることを特徴とする光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願は、光学装置及び光ピックアップの技術分野に属し、より詳細には、光学式記録媒体に対して情報を記録再生するために用いられる光学装置及び当該光学装置を含む光ピックアップの技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

近年、光学式記録媒体としての光ディスクの分野においては、一枚の光ディスクに記録可能な情報の量が飛躍的に向上して來ている。

【0003】

そして、最近においては、記録可能な情報の量が従来のCD(Compact Disc)よりも数倍多いDVD(Digital Versatile Disc)が広く一般化しつつあるが、これに加えて、青色のレーザ光(発振波長約400nm)を光ビームとして記録再生を行う光ディスクの規格化が進行している。この青色レーザ光を光ビームとして用いる光ディスクにおいては、それに記録可能な情報の量は20ギガバイト以上に達することが予定されている。

【0004】

一方、現状においては、上述したCDとDVDが共に広く流通しており、近い将来においては、これらに加えて上記青色のレーザ光に対応した光ディスクも流通していくものと考えられる。

【0005】

このような状況に鑑み、これら光ディスクに対する情報の記録再生を行う情報記録装置又は情報再生装置においては、一台の装置で複数種類の光ディスク(例

えばCDとDVDの双方)に対して情報の記録再生を行うことが可能な、いわゆるコンパチビリティを備えた情報記録装置等が研究開発されている。

【0006】

ここで、従来の上記情報記録装置等においては、光ディスクの種類毎に別個に独立した光ピックアップを用いることは、コスト又は構成の複雑さの点から行わておらず、一の光ピックアップにより複数種類の光ディスクに対する情報の記録再生が可能となるように当該光ピックアップを構成するのが通常であった。

【0007】

より具体的には、例えば青色レーザ光に対応した光ディスクとDVDと同じ情報再生装置に装填して用いる場合、従来は、当該青色のレーザ光の光路とDVD用の赤色のレーザの光路とを独立して設け、これらのレーザ光が対物レンズに入射する直前において夫々の光軸を一致させるように夫々のレーザ光を導光する構成とされていた。この場合、当該対物レンズは、青色のレーザ光と赤色のレーザ光とを集光し、そのときに装填されている光ディスクに向けて照射する機能を果たすこととなる。

【0008】

そして、この場合、出射された各光ビームを平行光に変換するいわゆるコリメータレンズや球面収差補正用のいわゆるエキスパンダレンズ等は、夫々青色のレーザ光用と赤色のレーザ光用とが別個独立に設けられていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したコンパチビリティを備えた情報記録装置等用に開発された従来の光ピックアップの構成によると、上述した如くコリメータレンズ等が夫々の光ビーム毎に独立していたため、結果として光ピックアップ自体が大型化すると共に複雑化し、情報記録装置等自体としても小型化が困難であると共にその製造コストも高騰してしまうと言う問題点があった。

【0010】

そこで、本願は上記の問題点に鑑みて為されたもので、その課題の一例は、光ピックアップとしての部品点数を削減して当該光ピックアップ、ひいては当該光ピ

ックアップを含む情報記録装置等自体を小型化することが可能な光学装置及び当該光学装置を含む光ピックアップを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、第1の波長を有する第1光ビームと、前記第1の波長とは異なる第2の波長を有する第2光ビームと、を、光学式記録媒体に対して照射すると共に、前記第1光ビームの前記光学式記録媒体からの反射光である第1反射光と、前記第2光ビームの前記光学式記録媒体からの反射光である第2反射光と、を夫々に導光する光学装置において、前記第1光ビーム及び前記第1反射光に発生する収差を補正する収差補正手段であって、一の静止光学手段と、一の移動光学手段と、により構成される収差補正手段と、前記静止光学手段と前記移動光学手段との間の前記第1光ビーム及び前記第1反射光の光路上に配置された導光手段であって、当該第1光ビームの光軸と前記第2光ビームの光軸とを同一として当該第1光ビーム及び当該第2光ビームを前記光学式記録媒体方向へ導く導光手段と、を備え、前記移動光学手段が、前記静止光学手段と協働して前記収差を補正すると共に前記第2光ビームを平行光に変換するように構成される。

【0012】

また、上記の課題を解決するために、請求項5に記載の発明は、請求項1から4のいずれか一項に記載の光学装置と、前記第1光ビームを出射する第1出射手段と、前記第2光ビームを出射する第2出射手段と、前記光学装置を通過した前記第1反射光を受光して対応する第1受光信号を生成する第1受光手段と、前記光学装置を通過した前記第2反射光を受光して対応する第2受光信号を生成する第2受光手段と、を備える。

【0013】

【発明の実施の形態】

次に、本発明に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。

【0014】

なお、以下に説明する各実施の形態は、上述したDVD並びに青色のレーザ光

を光ビームとして用いる（青色のレーザ光を用いた光ビームを、以下青色光ビームと称する）光ディスク（以下、青色光ディスクと称する）の双方に対して光学的な情報の記録再生が可能な情報記録装置又は情報再生装置に用いられる光ピックアップに対して本発明を適用した場合の実施の形態である。

【0015】

(I) 第1実施形態

初めに、本願に係る第1実施形態について、図1を用いて説明する。なお、図1は、第1実施形態に係る光ピックアップの構成を示す模式図である。

【0016】

図1に示すように、第1実施形態に係る光ピックアップP1は、第1出射手段としての半導体レーザ1と、コリメータレンズ2と、PBS (Polarization Beam Splitter; 偏向ビームスプリッタ) 3と、静止光学手段としての凹レンズであるエキスパンダ第1レンズ4と、導光手段としてのダイクロイックプリズム5と、移動光学手段としての凸レンズであるエキスパンダ第2レンズ6と、立ち上げプリズム7と、1/4波長板8と、互換素子9と、対物レンズ10と、検出レンズ11と、第1受光手段としてのディテクタ12と、第2出射手段及び第2受光手段としての光モジュール13と、により構成されている。

【0017】

次に、動作を説明する。

【0018】

初めに、青色光ビームに対する各構成部材の動作について説明する。

【0019】

先ず、半導体レーザ1は、偏光方向が一方向のみの直線偏光を有する第1光ビームとしての当該青色光ビームBLを生成し、コリメータレンズ2に向けて出射する。

【0020】

そして、コリメータレンズ2は、出射された青色光ビームBLを平行光に変換し、PBS3に向けて出射する。

【0021】

これにより、PBS3は、出射された青色光ビームBLを透過し、ダイクロイックプリズム5における青色光ビームBLの入射面に密着して配置されているエキスパンダ第1レンズ4に向けて出射する。

【0022】

そして、エキスパンダ第1レンズ4は、出射された青色光ビームBLにおける光束の断面面積を広げつつダイクロイックプリズム5に出射する。

【0023】

次に、ダイクロイックプリズム5は、出射された青色光ビームBLを透過し、エキスパンダ第2レンズ6に向けて出射する。

【0024】

これにより、エキスパンダ第2レンズ6は、出射された青色光ビームBLを再度平行光に戻し、立ち上げプリズム7へに向けて出射する。

【0025】

そして、立ち上げプリズム7は、出射された青色光ビームBLの光軸の方向を鉛直方向上向きに変更し、1/4波長板8に向けて出射する。

【0026】

次に、1/4波長板8は、出射された青色光ビームBLの偏光を直線偏光から円偏光に変換し、互換素子9へに向けて出射する。

【0027】

ここで、互換素子9は、対物レンズ10を青色光ビームBLとDVD用の赤色のレーザ光である後述の赤色光ビームとで共用するための光路変更素子であり、具体的には、図1に示すように青色光ビームBLを透過すると共に赤色光ビームRLを集光する機能を有するものである。

【0028】

そして、互換素子9を透過した青色光ビームBLは、対物レンズ10によりその焦点位置に集光され、図示しない光ディスクに照射される。

【0029】

次に、当該光ディスクにより反射された青色光ビームBLは、当該反射により円偏光における偏光方向が変化した状態で再び対物レンズ10に入射する。

【0030】

そして、対物レンズ10は、入射した青色光ビームBLを平行光に戻し、互換素子9に向けて出射する。

【0031】

これにより、互換素子9は、出射された青色光ビームBLをそのまま透過し、 $1/4$ 波長板8へ出射する。

【0032】

次に、 $1/4$ 波長板8は、出射された青色光ビームBLにおける円偏光を直線偏光に変換し、立ち上げプリズム7に向けて出射する。このとき、 $1/4$ 波長板8から出射された青色光ビームBLにおける偏光方向は、エキスパンダ第2レンズ6から出射されて立ち上げプリズム7を介して $1/4$ 波長板8に入射したときの青色光ビームBLにおける偏光方向に対して 90° 異なる偏光方向となっている。

【0033】

そして、立ち上げプリズム7は、出射された青色光ビームBLの光軸の方向を水平方向に変更し、エキスパンダ第2レンズ6に向けて出射する。

【0034】

これにより、エキスパンダ第2レンズ6は、出射された青色光ビームBLの光束の断面面積を狭めつつダイクロイックプリズム5に向けて出射する。

【0035】

そして、ダイクロイックプリズム5は、出射された青色光ビームBLを透過し、エキスパンダ第1レンズ4へに向けて出射する。

【0036】

これにより、エキスパンダ第1レンズ4は、出射された青色光ビームBLを再度平行光に戻し、PBS3へに向けて出射する。

【0037】

次に、PBS3は、コリメータレンズ2からの入射時に比して偏光方向が 90° 変化しているエキスパンダ第1レンズ4からの青色光ビームBLを反射してその光軸を鉛直方向上向きに変更し、検出レンズ11に向けて出射する。

【0038】

そして、検出レンズ11は、出射された青色光ビームBLにおける光束態様を、ディテクタ12における受光用の光束態様に変換し、当該ディテクタ12に向けて出射する。

【0039】

このとき当該光束態様についてより具体的には、例えば、ディテクタ12における受光方式（換言すれば、光ピックアップP1を含む情報記録装置等におけるトラッキングサーボ方式又はフォーカスサーボ方式）がいわゆる非点収差法である場合には検出レンズ11としては円筒レンズが用いられ、青色光ビームBLに対して非点収差を与えた上でディテクタ12に向けて出射する。

【0040】

一方、ディテクタ12における受光方式がいわゆるスポットサイズ法である場合には、検出レンズ11により青色光ビームBLを二つに分離した上でディテクタ12に向けて出射する。

【0041】

これにより、ディテクタ12は、出射された青色光ビームBLを受光し、対応する受光信号を生成して図示しない復調検出部等に出力する。

【0042】

ここで、上記した青色光ビームBLに対する一連の動作において、エキスパンダ第2レンズ6は、図示しないアクチュエータにより図1中両矢印で示される双方向に移動される。そして、この移動における移動距離の変化とエキスパンダ第1レンズ4及びエキスパンダ第2レンズ6自身による青色光ビームBLの光束の断面積変更機能とが協働することにより、上述した光路を青色光ビームBLが進行する際に発生する球面収差を補正する。

【0043】

次に、上記青色光ビームBLより長い波長（具体的には、例えば650nm）を有してDVDに対する情報の記録再生に用いられる第2光ビームとしての赤色光ビームRLに対する各構成部材の動作について説明する。

【0044】

先ず、光モジュール13内の図示しない発光部は、偏光方向が一方向のみの直線偏光を有する当該赤色光ビームRLを生成し、ダイクロイックプリズム5に出射する。

【0045】

次に、ダイクロイックプリズム5は、出射された赤色光ビームRLを反射し、エキスパンダ第2レンズ6に向けて出射する。このとき、これ以後のエキスパンダ第2レンズ6と対物レンズ10との間における往復の光路においては、赤色光ビームRLの光軸と、上述してきた青色光ビームBLの光軸とは、一致することとなる。

【0046】

これにより、エキスパンダ第2レンズ6は、出射された赤色光ビームRLを平行光に変換し、立ち上げプリズム7へ向けて出射する。

【0047】

そして、立ち上げプリズム7は、出射された赤色光ビームRLの光軸の方向を鉛直方向上向きに変更し、1/4波長板8に向けて出射する。

【0048】

次に、1/4波長板8は、出射された赤色光ビームRLの偏光を直線偏光から円偏光に変換し、互換素子9へ向けて出射する。

【0049】

そして、互換素子9は、赤色光ビームRLを集光して対物レンズ10に向けて出射する。

【0050】

これにより、対物レンズ10は、出射された赤色光ビームRLをその焦点位置に集光し、図示しない光ディスクに照射する。

【0051】

次に、当該光ディスクにより反射された赤色光ビームRLは、当該反射により円偏光における偏光方向が変化した状態で再び対物レンズ10に入射する。

【0052】

そして、対物レンズ10は、入射した赤色光ビームRLを平行光に戻し、互換

素子9に向けて出射する。

【0053】

これにより、互換素子9は、出射された赤色光ビームRLを平行光に変換し、 $1/4$ 波長板8へ出射する。

【0054】

次に、 $1/4$ 波長板8は、出射された赤色光ビームRLにおける円偏光を直線偏光に変換し、立ち上げプリズム7に向けて出射する。このとき、 $1/4$ 波長板8から出射された赤色光ビームRLにおける偏光方向は、青色光ビームBLの場合と同様に、エキスパンダ第2レンズ6から出射されて立ち上げプリズム7を介して $1/4$ 波長板8に入射したときの赤色光ビームRLにおける偏光方向に対して 90° 異なる偏光方向となっている。

【0055】

そして、立ち上げプリズム7は、出射された赤色光ビームRLの光軸の方向を水平方向に変更し、エキスパンダ第2レンズ6に向けて出射する。

【0056】

これにより、エキスパンダ第2レンズ6は、出射された赤色光ビームRLの光束の断面面積を狭めつつダイクロイックプリズム5に向けて出射する。

【0057】

そして、ダイクロイックプリズム5は、出射された赤色光ビームRLの光軸の方向を変更し、光モジュール13に向けて出射する。

【0058】

これにより、光モジュール13内の図示しない受光部（通常は、上述した光モジュール13内の図示しない発光部と同一の部品とされている）は、出射された赤色光ビームRLを受光し、対応する受光信号を生成して図示しない復調検出部等に出力する。

【0059】

ここで、上記した赤色光ビームRLに対する一連の動作において、エキスパンダ第2レンズ6は、当該赤色光ビームRLを平行光に変換するコリメータレンズとして当該赤色光ビームRLに作用している。

【0060】

すなわち、上述してきた第1実施形態の光ピックアップP1においては、エキスパンダ第2レンズ6が、青色光ビームBL及びその反射光に対してはエキスパンダ第1レンズ4と協働して球面収差補正素子として機能すると共に、赤色光ビームRLに対してはコリメータレンズとして機能する。

【0061】

従って、第1実施形態におけるエキスパンダ第2レンズ6のレンズ設計時においては、例えば、赤色光ビームRLにおける色収差が充分に低減されること及びエキスパンダ第1レンズ4と協働して青色光ビームBLに対して適切な倍率を有するエキスパンダレンズとなること等の点に着目してその設計を行う必要がある。

【0062】

以上説明したように、第1実施形態の光ピックアップの構成によれば、青色光ビームBLの光軸と赤色光ビームRLの光軸とを同一として当該青色光ビームBL及び当該赤色光ビームRLを光ディスク方向へ導くダイクロイックプリズム5をエキスパンダ第1レンズ4とエキスパンダ第2レンズ6との間の青色光ビームBL及びその反射光の光路上に配置すると共に、エキスパンダ第2レンズ6がエキスパンダ第1レンズ4と協働して青色光ビームBL及びその反射光における球面収差を補正すると共に光ディスクまでの往路における赤色光ビームRLを平行光に変換する機能を備えるので、赤色光ビームRL専用のコリメータレンズを設ける必要がなく、光ピックアップP1としての部品点数を削減して当該光ピックアップP1を小型化することができる。

【0063】

(II) 第2実施形態

次に、本願に係る他の実施形態である第2実施形態について、図2を用いて説明する。なお、図2は、第2実施形態に係る光ピックアップの構成を示す模式図である。また、図2において、図1に示す第1実施形態に係る光ピックアップP1と同一の部材については同一の部材番号を付して細部の説明を一部省略する。

【0064】

上述した第1実施形態においては、赤色光ビーム専用のコリメータレンズを省略することで光ピックアップP1としての部品点数を減少させる場合について説明したが、以下に説明する第2実施形態においては、更に部品点数を減少させて光ピックアップとしての構成を簡略化する。

【0065】

図2に示すように、第2実施形態に係る光ピックアップP2は、第1実施形態の場合と同様の半導体レーザ1、PBS3、ダイクロイックプリズム5、立ち上げプリズム7、1/4波長板8、互換素子9、対物レンズ10、検出レンズ11、ディテクタ12及び光モジュール13に加えて、凹レンズであるコリメータ第1レンズ2と、凸レンズであるコリメータ第2レンズ21と、により構成されている。

【0066】

次に、動作を説明する。

【0067】

初めに、青色光ビームBLに対する各構成部材の動作について説明する。

【0068】

先ず、半導体レーザ1は、第1実施形態の場合と同様に当該青色光ビームBLを生成し、PBS3に向けて出射する。

【0069】

これにより、PBS3は、出射された青色光ビームBLを透過し、ダイクロイックプリズム5における青色光ビームBLの入射面に密着して配置されているコリメータ第1レンズ20に向けて出射する。

【0070】

そして、コリメータ第1レンズ20は、出射された青色光ビームBLにおける光束の断面面積を広げつつダイクロイックプリズム5に出射する。

【0071】

次に、ダイクロイックプリズム5は、出射された青色光ビームBLを透過し、コリメータ第2レンズ21に向けて出射する。

【0072】

これにより、コリメータ第2レンズ21は、出射された青色光ビームBLを平行光に変換し、立ち上げプリズム7へ向けて出射する。

【0073】

そして、立ち上げプリズム7は、出射された青色光ビームBLの光軸の方向を鉛直方向上向きに変更し、1/4波長板8に向けて出射する。

【0074】

次に、1/4波長板8は、出射された青色光ビームBLの偏光を直線偏光から円偏光に変換し、互換素子9へ向けて出射する。

【0075】

そして、互換素子9を透過した青色光ビームBLは、対物レンズ10によりその焦点位置に集光され、図示しない光ディスクに照射される。

【0076】

次に、当該光ディスクにより反射された青色光ビームBLは、当該反射により円偏光における偏光方向が変化した状態で再び対物レンズ10に入射する。

【0077】

そして、対物レンズ10は、入射した青色光ビームBLを平行光に戻し、互換素子9に向けて出射する。

【0078】

これにより、互換素子9は、出射された青色光ビームBLをそのまま透過し、1/4波長板8へ出射する。

【0079】

次に、1/4波長板8は、偏光方向について第1実施形態の場合と同様に出射された青色光ビームBLにおける円偏光を直線偏光に変換し、立ち上げプリズム7に向けて出射する。

【0080】

そして、立ち上げプリズム7は、出射された青色光ビームBLの光軸の方向を水平方向に変更し、コリメータ第2レンズ21に向けて出射する。

【0081】

これにより、コリメータ第2レンズ21は、出射された青色光ビームBLの光

束の断面面積を狭めつつダイクロイックプリズム5に向けて出射する。

【0082】

そして、ダイクロイックプリズム5は、出射された青色光ビームBLを透過し、コリメータ第1レンズ20へ向けて出射する。

【0083】

これにより、コリメータ第1レンズ4は、出射された青色光ビームBLにおける色収差を補正しつつ当該青色光ビームBLを通過させ、PBS3へ向けて出射する。

【0084】

次に、PBS3は、半導体レーザ1からの出射時に比して偏光方向が90°変化しているコリメータ第1レンズ20からの青色光ビームBLを反射してその光軸を鉛直方向上向きに変更し、検出レンズ11に向けて出射する。

【0085】

そして、検出レンズ11は、出射された青色光ビームBLにおける光束態様を、第1実施形態の場合と同様にディテクタ12における受光用の光束態様に変換し、当該ディテクタ12に向けて出射する。

【0086】

これにより、ディテクタ12は、出射された青色光ビームBLを受光し、対応する受光信号を生成して図示しない復調検出部等に出力する。

【0087】

ここで、上記した青色光ビームBLに対する一連の動作において、コリメータ第2レンズ6は、第1実施形態と同様に図2中両矢印で示される双方向に移動される。そして、この移動における移動距離の変化とコリメータ第1レンズ20及びコリメータ第2レンズ21自身による青色光ビームBLの光束の断面積変換機能とが協働することにより、上述した光路を青色光ビームBLが進行する際に当該青色光ビームBLに発生する球面収差を補正する。

【0088】

これに加えて、第2実施形態の光ピックアップP2においては、コリメータ第2レンズ21が青色光ビームBLの光ディスクまでの往路上におけるコリメータ

レンズ（第1実施形態におけるコリメータレンズ2）として機能する。

【0089】

次に、上記赤色光ビームRLに対する各構成部材の動作について説明する。

【0090】

先ず、光モジュール13内の図示しない発光部は、偏光方向が一方向のみの直線偏光を有する当該赤色光ビームRLを生成し、ダイクロイックプリズム5に出射する。

【0091】

次に、ダイクロイックプリズム5は、第1実施形態の場合と同様に出射された赤色光ビームRLを反射し、コリメータ第2レンズ21に向けて出射する。

【0092】

これにより、コリメータ第2レンズ21は、出射された赤色光ビームRLを平行光に変換し、立ち上げプリズム7へに向けて出射する。

【0093】

そして、立ち上げプリズム7は、出射された赤色光ビームRLの光軸の方向を鉛直方向上向きに変更し、1/4波長板8に向けて出射する。

【0094】

次に、1/4波長板8は、出射された赤色光ビームRLの偏光を直線偏光から円偏光に変換し、互換素子9へに向けて出射する。

【0095】

そして、互換素子9は、赤色光ビームRLを集光して対物レンズ10に向けて出射する。

【0096】

これにより、対物レンズ10は、出射された赤色光ビームRLをその焦点位置に集光し、図示しない光ディスクに照射する。

【0097】

次に、当該光ディスクにより反射された赤色光ビームRLは、当該反射により円偏光における偏光方向が変化した状態で再び対物レンズ10に入射する。

【0098】

そして、対物レンズ10は、入射した赤色光ビームRLを平行光に戻し、互換素子9に向けて出射する。

【0099】

これにより、互換素子9は、出射された赤色光ビームRLを平行光に変換し、1/4波長板8へ出射する。

【0100】

次に、1/4波長板8は、偏光方向について第1実施形態の場合と同様に出射された赤色光ビームRLにおける円偏光を直線偏光に変換し、立ち上げプリズム7に向けて出射する。

【0101】

そして、立ち上げプリズム7は、出射された赤色光ビームRLの光軸の方向を水平方向に変更し、コリメータ第2レンズ21に向けて出射する。

【0102】

これにより、コリメータ第2レンズ21は、出射された赤色光ビームRLの光束の断面面積を狭めつつダイクロイックプリズム5に向けて出射する。

【0103】

そして、ダイクロイックプリズム5は、出射された赤色光ビームRLの光軸の方向を変更し、光モジュール13に向けて出射する。

【0104】

これにより、光モジュール13内の図示しない受光部は、出射された赤色光ビームRLを受光し、対応する受光信号を生成して図示しない復調検出部等に出力する。

【0105】

ここで、上記した赤色光ビームRLに対する一連の動作において、コリメータ第2レンズ21は、当該赤色光ビームRLを平行光に変換するコリメータレンズとして当該赤色光ビームRLに作用している。

【0106】

すなわち、上述してきた第2実施形態の光ピックアップP2においては、コリメータ第2レンズ21が、青色光ビームBL及びその反射光に対してはコリメー

タ第1レンズ20と協働して球面収差補正素子及びコリメータレンズとして機能すると共に、赤色光ビームRLに対してもコリメータレンズとして機能する。

【0107】

従って、第2実施形態におけるコリメータ第1レンズ20及びコリメータ第2レンズ21のレンズ設計時においては、例えば、コリメータ第2レンズ21により赤色光ビームRLについて色収差が十分に低減されていること、コリメータ第1レンズ20とコリメータ第2レンズ21とが組み合わされたときの青色光ビームBLにおける焦点距離がコリメータ第2レンズ21のみの場合に比して長いこと及びコリメータ第2レンズ21の作用により青色光ビームBLに含まれることとなる色収差をコリメータ第1レンズ20により吸収することができる点に着目してその設計を行う必要がある。

【0108】

以上説明したように、第2実施形態の光ピックアップP2の構成によれば、青色光ビームBLの光軸と赤色光ビームRLの光軸とを同一として当該青色光ビームBL及び当該赤色光ビームRLを光ディスク方向へ導くダイクロイックプリズム5をコリメータ第1レンズ20とコリメータ第2レンズ21との間の青色光ビームBL及びその反射光の光路上に配置すると共に、コリメータ第2レンズ21がコリメータ第1レンズ20と協働して青色光ビームBL及びその反射光における球面収差を補正し且つ光ディスクまでの往路における当該青色光ビームBLを平行光に変換すると共に光ディスクまでの往路における赤色光ビームRLをも平行光に変換する機能を備えるので、赤色光ビームRL専用のコリメータレンズ及び青色光ビームBL専用のコリメータレンズ2と共に設ける必要がなく、光ピックアップP2としての部品点数を更に削減して当該光ピックアップP2を小型化することができる。

【0109】

(III) 第3実施形態

次に、本願に係る更に他の実施形態である第3実施形態について、図3を用いて説明する。なお、図3は、第3実施形態に係る光ピックアップの構成を示す模式図である。また、図3において、図1に示す第1実施形態に係る光ピックアップ

又は図2に示す第2実施形態に係る光ピックアップP2と同一の部材については、同一の部材番号を付して細部の説明を一部省略する。

【0110】

上述した第2実施形態においては、赤色光ビームRL専用のコリメータレンズ及び青色光ビームBL専用のコリメータレンズを省略することで光ピックアップP2としての部品点数を減少させる場合について説明したが、以下に説明する第3実施形態においては、更に部品点数を減少させて光ピックアップとしての構成を簡略化する。

【0111】

図3に示すように、第3実施形態に係る光ピックアップP3は、第1実施形態の場合と同様の半導体レーザ1、PBS3、ダイクロイックプリズム5、立ち上げプリズム7、1/4波長板8、互換素子9、対物レンズ10、ディテクタ12及び光モジュール13と、第2実施形態の場合と同様のコリメータ第2レンズ21と、に加えて、PBS3とダイクロイックプリズム5の間の青色光ビームBL及びその反射光の光路上に当該PBS3及びダイクロイックプリズム5に挟まれる形で設けられた偏光ホログラム30を備えて構成されている。

【0112】

次に、動作を説明する。

【0113】

初めに、青色光ビームBLに対する各構成部材の動作について説明する。

【0114】

先ず、半導体レーザ1は、第1又は第2実施形態の場合と同様に当該青色光ビームBLを生成し、PBS3に向けて出射する。

【0115】

これにより、PBS3は、出射された青色光ビームBLを透過し、ダイクロイックプリズム5と当該PBS3との間に挟まれている偏光ホログラム30に向けて出射する。

【0116】

そして、偏光ホログラム30は、出射された青色光ビームBLにおける光束の

断面面積を広げつつダイクロイックプリズム5に出射する。このとき、当該偏光ホログラム30は、第2実施形態におけるコリメータ第1レンズ20と同様の作用を青色光ビームBLに施すこととなる。

【0117】

次に、ダイクロイックプリズム5は、出射された青色光ビームBLを透過し、コリメータ第2レンズ21に向けて出射する。

【0118】

これにより、コリメータ第2レンズ21は、出射された青色光ビームBLを平行光に変換し、立ち上げプリズム7へ向けて出射する。

【0119】

そして、立ち上げプリズム7は、出射された青色光ビームBLの光軸の方向を鉛直方向上向きに変更し、1/4波長板8に向けて出射する。

【0120】

次に、1/4波長板8は、出射された青色光ビームBLの偏光を直線偏光から円偏光に変換し、互換素子9へ向けて出射する。

【0121】

そして、互換素子9を透過した青色光ビームBLは、対物レンズ10によりその焦点位置に集光され、図示しない光ディスクに照射される。

【0122】

次に、当該光ディスクにより反射された青色光ビームBLは、当該反射により円偏光における偏光方向が変化した状態で再び対物レンズ10に入射する。

【0123】

そして、対物レンズ10は、入射した青色光ビームBLを平行光に戻し、互換素子9に向けて出射する。

【0124】

これにより、互換素子9は、出射された青色光ビームBLをそのまま透過し、1/4波長板8へ出射する。

【0125】

次に、1/4波長板8は、偏光方向について第1又は第2実施形態の場合と同

様に出射された青色光ビームBLにおける円偏光を直線偏光に変換し、立ち上げプリズム7に向けて出射する。

【0126】

そして、立ち上げプリズム7は、出射された青色光ビームBLの光軸の方向を水平方向に変更し、コリメータ第2レンズ21に向けて出射する。

【0127】

これにより、コリメータ第2レンズ21は、出射された青色光ビームBLの光束の断面面積を狭めつつダイクロイックプリズム5に向けて出射する。

【0128】

そして、ダイクロイックプリズム5は、出射された青色光ビームBLを透過し、偏光ホログラム30へ向けて出射する。

【0129】

これにより、偏光ホログラム30は、第2実施形態の場合におけるコリメータ第1レンズ4と同様に、出射された青色光ビームBLにおける色収差を補正しつつ当該青色光ビームBLを通過させ、PBS3へ向けて出射する。これと並行して、偏光ホログラム30は、第1又は第2実施形態における検出レンズ11の機能と同様の作用を青色光ビームBLに施すことで、ダイクロイックプリズム5から出射された青色光ビームBLにおける光束態様を、第1又は第2実施形態の場合と同様にディテクタ12における受光用の光束態様に変換する。

【0130】

次に、PBS3は、半導体レーザ1からの出射時に比して偏光方向が90°変化している偏光ホログラム30からの青色光ビームBLを反射してその光軸を鉛直方向上向きに変更し、ディテクタ12に向けて出射する。

【0131】

これにより、ディテクタ12は、出射された青色光ビームBLを受光し、対応する受光信号を生成して図示しない復調検出部等に出力する。

【0132】

ここで、上記した青色光ビームBLに対する一連の動作において、偏光ホログラム30は、往復する青色光ビームBLにおける偏光方向の違いに基づいて、上

述した如く第2実施形態におけるコリメータ第1レンズ20としての機能を發揮すると共に、第1又は第2実施形態における検出レンズ11としての機能をも發揮する。

【0133】

次に、上記赤色光ビームRLに対する各構成部材の動作については、上述した第2実施形態の場合と全く同様であるので、細部の説明は省略する。

【0134】

そして、この赤色光ビームRLに対する一連の動作において、コリメータ第2レンズ21は、第2実施形態の場合と同様に赤色光ビームRLを平行光に変換するコリメータレンズとして当該赤色光ビームRLに作用している。

【0135】

すなわち、上述してきた第3実施形態の光ピックアップP3においては、偏光ホログラム30が、青色光ビームBL及びその反射光に対してはコリメータ第2レンズ21と協働して球面収差補正素子及びコリメータレンズとして機能すると共に、更に第1又は第2実施形態における検出レンズ11として機能する。

【0136】

従って、第3実施形態における偏光ホログラム30のレンズ設計時においては、例えば、コリメータ第2レンズ21の作用等により青色光ビームBLに含まれることとなる色収差を低減することができること等の点に着目してその設計を行う必要がある。

【0137】

以上説明したように、第3実施形態の光ピックアップP3の構成によれば、青色光ビームBLの光軸と赤色光ビームRLの光軸とを同一として当該青色光ビームBL及び当該赤色光ビームRLを光ディスク方向へ導くダイクロイックプリズム5を偏光ホログラム30とコリメータ第2レンズ21との間の青色光ビームBL及びその反射光の光路上に配置すると共に、コリメータ第2レンズ21が偏光ホログラム30と協働して青色光ビームBL及びその反射光における球面収差を補正し且つ光ディスクまでの往路における当該青色光ビームBLを平行光に変換すると共に光ディスクまでの往路における赤色光ビームRLをも平行光に変換す

る機能を備えるので、赤色光ビームRL専用のコリメータレンズ及び青色光ビームBL専用のコリメータレンズ2と共に設ける必要がなく、光ピックアップP3としての部品点数を更に削減して当該光ピックアップP3を小型化することができる。

【0138】

更に、ダイクロイックプリズム5とPBS3との間に偏光ホログラム30を挟み込むことで青色光ビームBLに対応して第1又は第2実施形態において示す検出レンズ11をも省略することができるので、光ピックアップP3としての部品点数をより削減して当該光ピックアップP3を小型化することができる。

【0139】

なお、上述してきた第1乃至第3実施形態における光モジュール13について、これを第2光ビームとしての赤外光ビーム（波長は例えば780nm）と第2光ビームとしての赤色光ビームRLとを一の光モジュールにて切り換えて出射するように構成することも可能である。

【0140】

(IV) 第4実施形態

次に、本願に係る更に他の実施形態である第4実施形態について、図4を用いて説明する。なお、図4は、第4実施形態に係る光ピックアップの構成を示す模式図である。また、図4において、図3に示す第3実施形態に係る光ピックアップP3と同一の部材については、同一の部材番号を付して細部の説明を一部省略する。

【0141】

上述した第3実施形態においては、赤色光ビームRL専用のコリメータレンズ、青色光ビームBL専用のコリメータレンズ2並びに青色光ビームBL専用の検出レンズ11を省略することで光ピックアップP3としての部品点数を減少させる場合について説明したが、以下に説明する第4実施形態においては、上記第3実施形態の場合と異なる機能を備えるダイクロイックプリズムを備えて光ピックアップとしての占有体積を更に減少させる。

【0142】

すなわち、図4に示すように、第4実施形態に係る光ピックアップP4は、第3実施形態の場合と同様の半導体レーザ1、PBS3、立ち上げプリズム7、1/4波長板8、互換素子9、対物レンズ10、ディテクタ12、光モジュール13、コリメータ第2レンズ21及び偏光ホログラム30に加えて、第1乃至第3実施形態の場合と異なって赤色光ビームRLを入射時のまま透過すると共に青色光ビームBLを入射時のまま反射するダイクロイックプリズム5'を備えている。

【0143】

そして、赤色光ビームRLについては光ディスクに対する往路復路共に透過すると共に、青色光ビームBLについては当該往路復路共に反射する。

【0144】

これにより、図4に示す如く、半導体レーザ1、PBS3及びディテクタ12をダイクロイックプリズム5'に対して立ち上げプリズム7と対物レンズ10との間の光路と平行な方向に配置することができるので、光ピックアップP4としての占有体積を更に小さくして小型化することができる。

【0145】

以上夫々説明したように、第1実施形態の光ピックアップP1の構成によれば、青色光ビームBLの光軸と赤色光ビームRLの光軸とを同一として当該青色光ビームBL及び当該赤色光ビームRLを光ディスク方向へ導くダイクロイックプリズム5をエキスパンダ第1レンズ4とエキスパンダ第2レンズ6との間の青色光ビームBL及びその反射光の光路上に配置すると共に、エキスパンダ第2レンズ6がエキスパンダ第1レンズ4と協働して青色光ビームBL及びその反射光における球面収差を補正すると共に光ディスクまでの往路における赤色光ビームRLを平行光に変換する機能を備えるので、赤色光ビームRL専用のコリメータレンズを設ける必要がなく、光ピックアップP1としての部品点数を削減して当該光ピックアップP1を小型化することができる。

【0146】

また、第2実施形態の光ピックアップP2の構成によれば、青色光ビームBLの光軸と赤色光ビームRLの光軸とを同一として当該青色光ビームBL及び当該

赤色光ビームRLを光ディスク方向へ導くダイクロイックプリズム5をコリメータ第1レンズ20とコリメータ第2レンズ21との間の青色光ビームBL及びその反射光の光路上に配置すると共に、コリメータ第2レンズ21がコリメータ第1レンズ20と協働して青色光ビームBL及びその反射光における球面収差を補正し且つ光ディスクまでの往路における当該青色光ビームBLを平行光に変換すると共に光ディスクまでの往路における赤色光ビームRLをも平行光に変換する機能を備えるので、赤色光ビームRL専用のコリメータレンズ及び青色光ビームBL専用のコリメータレンズ2を共に設ける必要がなく、光ピックアップP2としての部品点数を更に削減して当該光ピックアップP2を小型化することができる。

【0147】

更に、第3実施形態の光ピックアップP3の構成によれば、青色光ビームBLの光軸と赤色光ビームRLの光軸とを同一として当該青色光ビームBL及び当該赤色光ビームRLを光ディスク方向へ導くダイクロイックプリズム5を偏光ホログラム30とコリメータ第2レンズ21との間の青色光ビームBL及びその反射光の光路上に配置すると共に、コリメータ第2レンズ21が偏光ホログラム30と協働して青色光ビームBL及びその反射光における球面収差を補正し且つ光ディスクまでの往路における当該青色光ビームBLを平行光に変換すると共に光ディスクまでの往路における赤色光ビームRLをも平行光に変換する機能を備えるので、赤色光ビームRL専用のコリメータレンズ及び青色光ビームBL専用のコリメータレンズ2を共に設ける必要がなく、光ピックアップP3としての部品点数を更に削減して当該光ピックアップP3を小型化することができる。

【0148】

更に、ダイクロイックプリズム5とPBS3との間に偏光ホログラム30を挟み込むことで青色光ビームBLに対応して第1又は第2実施形態において示す検出レンズ11をも省略することができるので、光ピックアップP3としての部品点数をより削減して当該光ピックアップP3を小型化することができる。

【0149】

また、第4実施形態の光ピックアップP4の構成によれば、半導体レーザ1、

PBS3及びディテクタ12を、ダイクロイックプリズム5'に対して立ち上げプリズム7と対物レンズ10との間の光路と平行な方向に配置することができる、光ピックアップP4としての占有体積を更に小さくして小型化することができる。

【0150】

なお、上述した各実施形態においては、DVD及び青色光ディスクと共に対応する光ピックアップに対して本発明を適用した場合について説明したが、これ以外にCD及びDVDと共に対応する光ピックアップに対して本願を適用することも可能である。

【0151】

更に、本願は、波長の異なる二種類の光ビームを用いて光学的に情報の記録再生を行い光ピックアップに対して広く適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1実施形態に係る光ピックアップの概要構成を示す模式図である。

【図2】

第2実施形態に係る光ピックアップの概要構成を示す模式図である。

【図3】

第3実施形態に係る光ピックアップの概要構成を示す模式図である。

【図4】

第4実施形態に係る光ピックアップの概要構成を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1 …半導体レーザ
- 2 …コリメータレンズ
- 3 …PBS
- 4 …エキスパンダ第1レンズ
- 5、5' …ダイクロイックプリズム
- 6 …エキスパンダ第2レンズ
- 7 …立ち上げプリズム

8 … 1／4 波長板

9 … 互換素子

10 … 対物レンズ

11 … 検出レンズ

12 … ディテクタ

13 … 光モジュール

20 … コリメータ第1レンズ

21 … コリメータ第2レンズ

30 … 偏光ホログラム

P1、P2、P3、P4 … 光ピックアップ

BL … 青色光ビーム

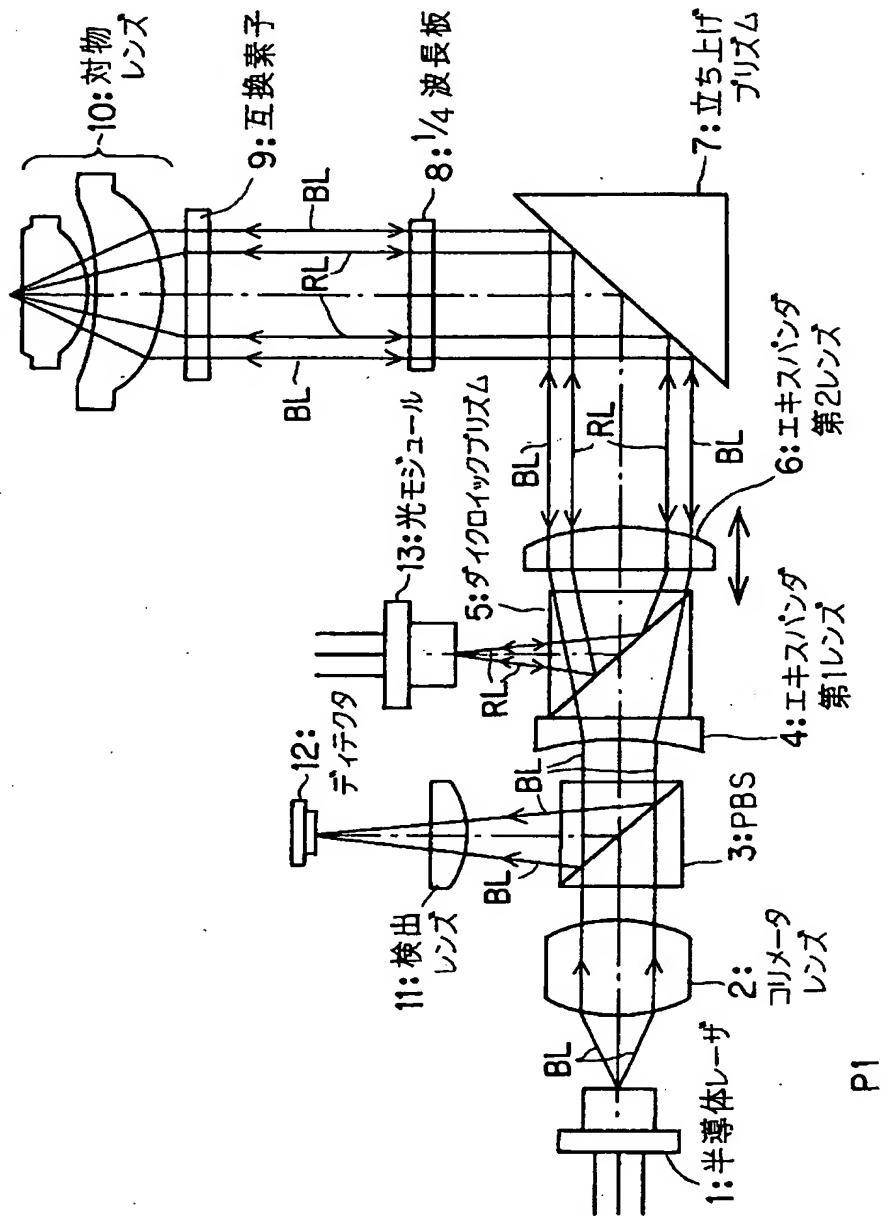
RL … 赤色光ビーム

【書類名】

図面

【図1】

第1実施形態に係る光ピックアップの概要構成を示す模式図

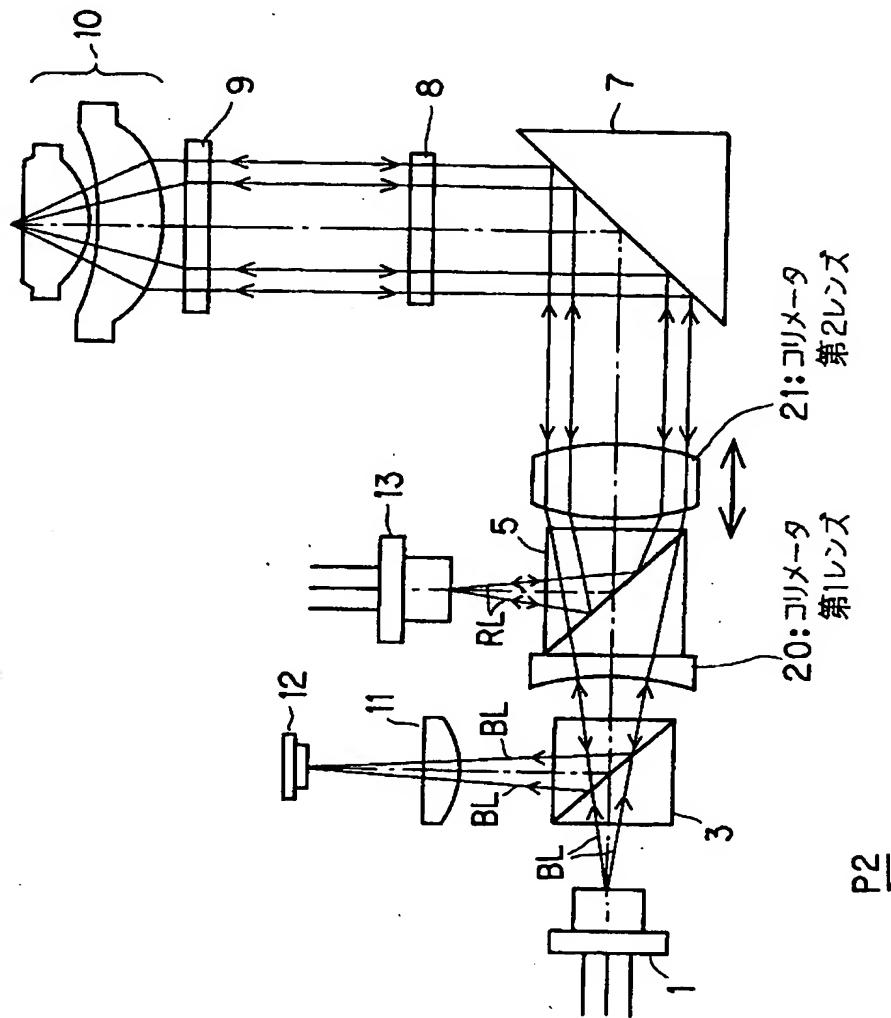


P1

BEST AVAILABLE COPY

【図2】

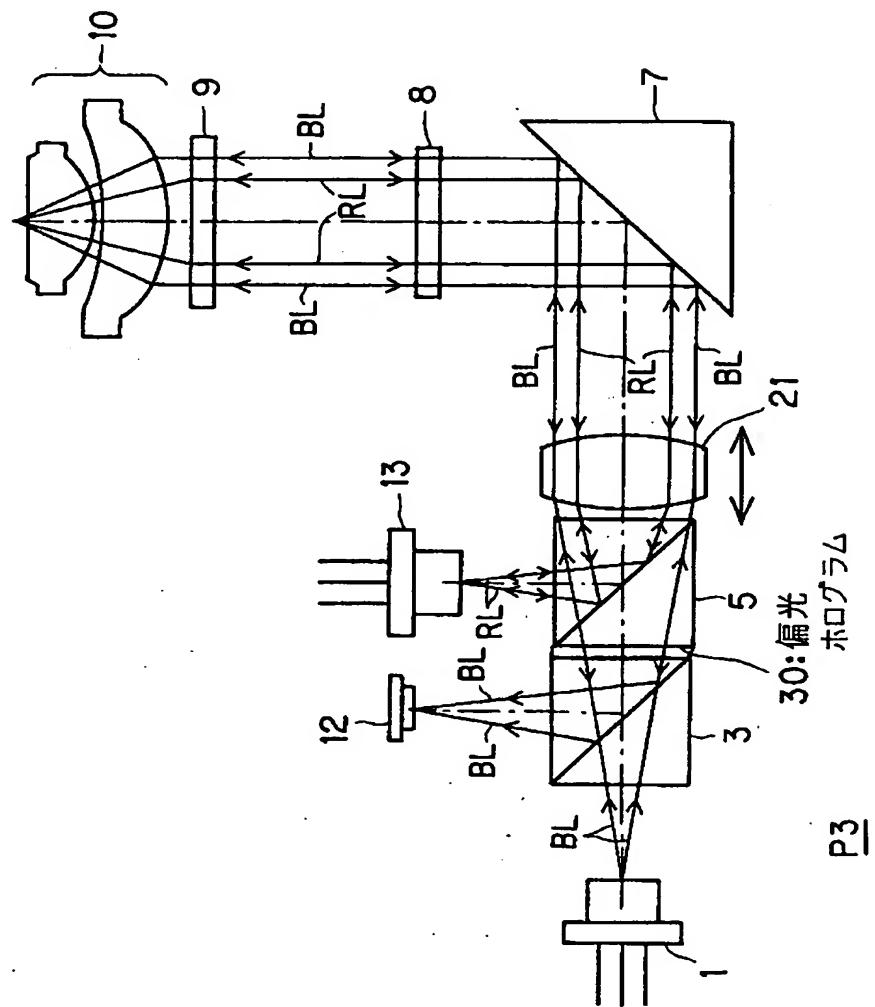
第2実施形態に係る光ピックアップの概要構成を示す模式図



BEST AVAILABLE COPY

【図3】

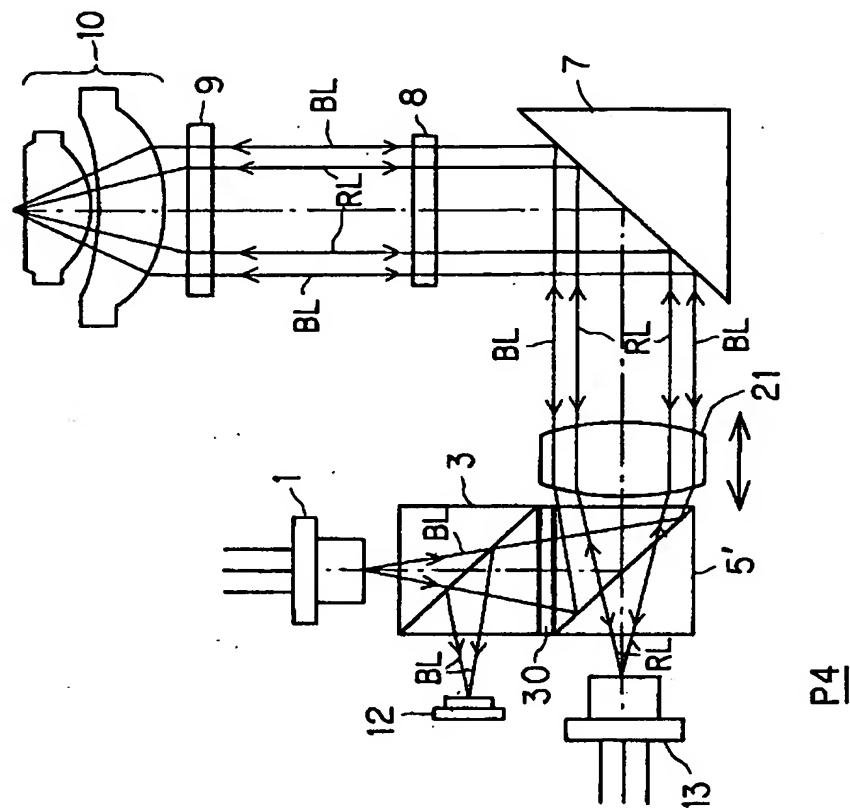
第3実施形態に係る光ピックアップの概要構成を示す模式図



BEST AVAILABLE COPY

【図4】

第4実施形態に係る光ピックアップの概要構成を示す模式図



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ピックアップとしての部品点数を削減して当該光ピックアップ、ひいては当該光ピックアップを含む情報記録装置等自体を小型化することが可能な光学装置を提供する。

【解決手段】 DVD用の赤色光ビームRLと高記録密度光ディスク用の青色光ビームBLとの光軸を同一として夫々の光ディスクに照射する光ピックアップP1において、青色光ビームBL及び赤色光ビームRLに発生する収差を補正するエキスパンダ第1レンズ4及びエキスパンダ第2レンズ6と、エキスパンダ第1レンズ4とエキスパンダ第2レンズ6との間の青色光ビームBL及びその反射光の光路上に配置されたダイクロイックプリズム5と、を備え、エキスパンダ第2レンズ6が、エキスパンダ第1レンズ4と協働して青色光ビームBLに発生する球面収差を補正すると共に赤色光ビームRLを平行光に変換する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

氏 名 バイオニア株式会社